



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0075076
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 10월 27일
Date of Application OCT 27, 2003

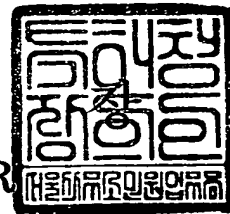
출원 인 : 히라이 아키라
Applicant(s) HIRAI AKIRA



2003 년 11 월 14 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.10.27
【국제특허분류】	C22C 1/04
【발명의 명칭】	복층 분말소결 공구부품
【발명의 영문명칭】	Powder-sintered multi-layer tool part
【출원인】	
【성명】	히라이 아키라
【출원인코드】	6-2003-036459-3
【대리인】	
【명칭】	한양특허법인
【대리인코드】	9-2000-100005-4
【지정된변리사】	변리사 김연수, 변리사 박정서
【발명자】	
【성명의 국문표기】	히라이케이타
【성명의 영문표기】	HIRAI, Keita
【주소】	일본 사이타마켄 가와구치시 야헤이 4-9-21
【주소의 영문표기】	4-9-21, YAHEI, KAWAGUCHI-SHI, SAITAMA-KEN, JAPAN
【국적】	JP
【발명자】	
【성명】	히라이 아키라
【출원인코드】	6-2003-036459-3
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 한양특허법인 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	14 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	10 항 429,000 원

1020030075076

출력 일자: 2003/11/20

【합계】	458,000 원
【감면사유】	개인 (70%감면)
【감면후 수수료】	137,400 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 위임장[원본 및 번역문]_1통 3. 기타첨부서류[원문명세서]_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 고경도를 가지는 초경질 금속층과 고인성을 가지는 연질 금속층을 분말소결법에 의하여 일체로 성형 소결하여 복층으로 공구부품을 제조함으로써 초경질 금속층에 의한 내마모성과 연질금속층에 의한 고부착성이 양립할 수 있도록 한 복층 분말소결 공구부품 및 그 제조방법을 제공하고자 하는 것이다.

상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따르면, 분말 프레스 성형소결법에 의해 복층으로 형성되는 공구부품으로서, 탄화바나듐분말 20~90중량%와 순티탄분말 또는 티탄합금성분을 60%이상 포함하는 티탄합금분말 10~80중량%로 이루어져 합계 100중량%로 되며 소정의 고경도를 가지는 제1 초경질 금속층과 장착부를 가지며 상기 순티탄분말 또는 상기 티탄합금분말 100중량%로 이루어지는 제2 연질 금속층을 포함하며, 상기 제1 초경질 금속층 및 제2 연질 금속층의 상기 금속분말을 일체로 프레스성형하고, 소정 온도에서 소결하여 이루어진 것을 특징으로 하는 복층 분말소결 공구부품 및 그 제조방법이 제공된다.

【대표도】

도 1



【명세서】

【발명의 명칭】

복층 분말소결 공구부품 {Powder-sintered multi-layer tool part}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 복층 분말소결 공구부품인 커터의 개략사시도,

도 2는 본 발명에 따른 복층 분말소결 공구부품인 가위날의 개략사시도,

도 3은 본 발명에 따른 복층 분말소결 공구부품인 캠플레이트의 개략사시도, 및

도 4는 본 발명에 따른 복층 분말소결 공구부품인 원형 회전칼의 개략사시도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10: 제1 초경질 금속층 20: 제2 연질 금속층

30: 장착구멍

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <8> 본 발명은 산업용 공구에 부착되는 공구부품에 관한 것으로서, 높은 내마모성을 가지면서도 공구에 부착이 양호하도록 분말소결법에 의해 복층으로 형성한 공구부품에 관한 것이다.
- <9> 각종 산업용 공구부품 예를 들면, 커터, 가위날, 원형의 회전 칼날, 캠 플레이트 등과 같이 산업용 공구에 부착하여 사용하는 공구부품들은 타 부재와의 빈번한 접촉 및 마찰로 쉽게 마모될 수 있으므로 내마모성이 요구된다.



- <10> 그러나, 종래의 소입(燒入)경화법에 의해 제조되고 있는 탄소강계의 공구부품은 용접이나 나사결합 등에 의해 산업용공구에 용이하게 부착하여 사용할 수 있는 반면, 그 경도 값의 상한이 HRA 85이하로, 경도가 작기 때문에 쉽게 마모되는 문제가 있다.
- <11> 또한, 세라믹재료로 공구부품을 제조할 경우에는 경도를 높일 수 있어 내마모성의 향상을 기대할 수 있지만, 얇은 형상으로 공구부품을 제조할 경우에는 강도부족으로 쉽게 파쇄된다는 문제점이 있을 뿐만 아니라, 용접이나 나사결합 등과 같은 방법으로 산업용공구에 부착하는 것이 곤란하므로, 산업용공구에 부착하는 데에 고비용의 부착수단을 고려할 수밖에 없는 문제점이 있다.
- <12> 한편, 고경도를 가지는 탄화텅스텐·코발트 하이브리드 합금 등의 초경합금을 이용하여 공구부품을 제조할 수도 있겠으나, 이들 소재는 비중이 무겁다는 문제가 있을 뿐만 아니라, 고경도로 인하여 공구부품에 장착구멍을 형성하는 경우에도 특수가공을 행할 수밖에 없어서 비용이 많이 들고, 용접에 의한 장착 역시 불가능하다는 문제가 있다.
- <13> 상기한 종래 재료들로 이루어진 공구부품들은 공구부품 전체가 하나의 단일체로 제조되므로 내마모성과 공구 부착성을 양립시킬 수 없다는 공통적인 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <14> 본 발명의 목적은 상기한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로서, 고경도를 가지는 초경질 금속층과 고인성을 가지는 연질(軟質) 금속층을 분말소결법에 의하여 일체로 성형 소결하여 복층으로 공구부품을 제조함으로써 초경질 금속층에 의한 내마모성과 연질금속층에 의한 고부착성이 양립할 수 있도록 한 복층 분말소결 공구부품 및 그 제조방법을 제공하고자 하는 것이다.

<15> 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따르면, 분말 프레스 성형소결법에 의해 복층으로 형성되는 공구부품으로서, 탄화바나듐분말 20~90중량%와 순티탄분말 또는 티탄합금성분을 60%이상 포함하는 티탄합금분말 10~80중량%로 이루어져 합계 100중량%로 되며 소정의 고경도를 가지는 제1 초경질 금속층과 장착부를 가지며 상기 순티탄분말 또는 상기 티탄합금분말 100중량%로 이루어지는 제2 연질 금속층을 포함하며, 상기 제1 초경질 금속층 및 제2 연질 금속층의 상기 금속분말을 일체로 프레스성형하고, 소정 온도에서 소결하여 이루어진 것을 특징으로 하는 복층 분말소결 공구부품이 제공된다.

<16> 또한, 본 발명에 따르면, 분말 프레스 성형소결법에 의해 복층으로 형성되는 공구부품을 제조하는 방법으로서, 탄화바나듐분말 20~90중량%와 순티탄분말 또는 티탄합금성분을 60%이상 포함하는 티탄합금분말 10~80중량%로 이루어져 합계 100중량%로 되며 소정의 고경도를 가지는 제1 초경질 금속층을 형성하는 단계; 장착부를 가지며 상기 순티탄분말 또는 상기 티탄합금분말 100중량%로 이루어지는 제2 연질 금속층을 형성하는 단계; 및 상기 제1 초경질 금속층 및 제2 연질 금속층을 성형금형 내에 충전하여 일체로 프레스 성형하고, 소정 온도에서 소결하는 단계를 포함하는 복층 분말소결 공구부품의 제조방법이 제공된다.

【발명의 구성 및 작용】

<17> 본 발명의 실시형태에 대하여 첨부된 도1 내지 도4을 참조하여 설명한다. 이하의 실시예에서 동일한 부위에 대해서는 동일한 참조번호를 사용하여 설명한다.

<18> 도1은 본 발명의 일실시예를 도시하는 공구부품으로써 산업용공구에 부착하여 사용되는 커터(1)의 개략적인 구성을 도시한다. 상기 커터(1)는 제1 초경질 금속층(10)과 상기 제1 초경질금속층(10)에 적층형성되는 제2 연질 금속층(20) 및 산업용공구에 부착하기 위하여 상기 제2 연질 금속층(20)의 장착부에 형성된 장착구멍(30)으로 이루어진다.



- <19> 상기 제1 초경질 금속층은 타 부재와의 접촉, 마찰로 인한 마모를 방지하기 위하여 고경도 및 내마모성이 요구되는 바 본 발명에 있어서는 내마모성 향상 재료로서 탄화바나듐을 사용한다.
- <20> 상기 도1의 실시예에서 상기 제1 초경질 금속층(10)은 탄화바나듐분말 20~90중량%와 순티탄분말 또는 티탄합금성분을 60%이상 포함하는 티탄합금분말 10~80중량%로 이루어져 합계 100중량%로 이루어진다.
- <21> 이 때, 제1 초경질 금속층(10)의 탄화바나듐 비율이 20중량%이하가 되면, 경도감소와 더불어 인성이 증가는 동시에 내마모성이 감소하므로 적합치 못하며, 반면 탄화바나듐이 90중량% 이상일 경우에는 취성이 증가하여 큰 부하가 공구작업면에 가해지면 파손되기 쉬우므로 적절치 못하다.
- <22> 제1 초경질 금속층(10)의 탄화바나듐이 90중량%, 일 때 상기 제1 초경질 금속층(10)은 록웰경도 (Rockwell hardness Number)로 약 HRA 95의 경도를 갖게 되며, 탄화바나듐이 20중량%일 때, 약 HRA 70의 경도를 갖게 된다.
- <23> 한편, 상기 제1 초경질 금속층(10)에는 후술하는 제2 연질 금속층과 동일한 소재인 티탄 또는 티탄합금이 사용되는 바, 양 금속층에 포함된 티탄분말은 상기 제1 초경질 금속층 및 제2 연질 금속층을 일체로 성형소결할 때에, 양 금속층을 강하게 소결 결합시키는 작용을 한다.
- <24> 본 발명에 있어서, 상기 제2 연질 금속층(20)의 재료로서는 산업용 공구에 용이한 부착을 위한 재료의 양호한 가공성, 인성, 용접성가능성 등을 고려하여 순티탄 또는 티탄합금을 채용하며, 상기 제2 연질 금속층(20)은 순티탄 또는 티탄성분을 60중량%이상 포함된 티탄합금 100중량%로 이루어진다.

- <25> 상기 티탄 또는 티탄합금은 탄화바나듐에 비하여 경도가 낮으나, 연질이며 고인성을 가지고 비중이 작다는 특징이 있으므로 종래의 탄소강계의 공구부품에 비하여 가벼우면서도 상기 제2 연질 합금층에 산업용 공구에 부착하기 위한 나사가공이나, 구멍형성 가공을 행하는 것이 용이하게 된다. 더욱이, 상기 티탄 또는 티탄합금은 용접성이 양호하므로 상기 제2 연질 금속층(20)을 용접에 의하여 산업용 공구에 용이하게 부착할 수도 있다.
- <26> 이하, 상기 도1에 도시된 실시예인 커터(1)을 제조하는 방법을 설명하면 다음과 같다.
- <27> 우선, 탄화바나듐분말 20~90중량%와 순티탄분말 또는 티탄합금성분을 60%이상 포함하는 티탄합금분말 10~80중량%을 혼합하여 합계 100중량%로 되는 제1 초경질 금속분말을 도시되지 않은 성형금형 내에 충전하여 제1 초경질 금속층을 형성한다.
- <28> 다음, 제1 초경질 금속층에서 사용된 것과 동일한 재료인 순티탄분말 또는 티탄합금분말을 100중량% 준비하여, 상기 성형금형 내에 충전된 제1 초경질 금속층 상에 적층하여 충전함으로써 제2 연질 금속층을 순차적으로 형성한다.
- <29> 다음으로, 성형금형내에 충전된 상기 제1 초경질 금속층 및 제2 연질 금속층을 프레스가압,성형하여 일체로 고형화된 성형품을 얻게 된다. 상기 성형품은 금형으로부터 꺼내어 진공로(眞空爐)에서 소정온도 이하(약 1500℃이하)에서 소결한다.
- <30> 상기 성형금형 내에는 제1 초경질 금속층과 제2 연질 금속층 사이에 장벽이 형성되어 있지 않으며, 양 금속층의 경계영역에서 금속분말이 상호 혼합되지 않는다. 따라서, 소결하여 일체화된 양 금속층의 경계영역 부위에는 제1 초경질 금속층 및 제2 연질 금속층의 구성재료로서 공통으로 사용된 티탄 또는 티탄합금분말입자가 상호 소결결합하게 되어 강한 결합력을 발생시키는 소결경계층을 형성하게 된다.

- <31> 한편, 상기 성형품을 가압, 소결하면 소결체의 조직 내부에 기공(氣孔, air hole)이 발생하기 쉬우며, 이 기공의 발생정도는 일반적으로 성형시의 가해지는 가압력에 따라 변한다. 또한, 소결체 내에 존재하는 기공은 소결체의 실제 밀도를 저하시키며, 더욱이 기공이 공구부품의 가장자리에 존재할 경우에는 절삭력을 저하시키는 등의 문제를 야기한다.
- <32> 따라서 이러한 문제를 해결하기 위해서 상기 양 금속층의 금속분말에 각각 코발트 분말을 2중량% 내지 10중량% 첨가한다.
- <33> 상기와 같이, 코발트분말을 혼합분말에 첨가하여 가압 및 소결하면, 소결시의 고온 하에서 상기 코발트분말은 쉽게 액상화되고 고유동성을 갖게 되므로, 소결조직체 내에 발생한 기공부에 흘러들어가서 기공을 채우게 된다. 이렇게 기공을 충전하게 되면 기공을 없애는 동시에 소결조직체의 밀도, 경도를 높이는 역할을 하게 된다.
- <34> 이 때 코발트의 양이 2중량% 이하이면 소결조직체 내에 발생한 기공을 충전하기에 부족하며, 10중량% 이상이 되면 소결체 내에 발생하는 기공을 충전하고 남은 코발드가 소결체 내부에 불균일하게 분포하여 편석을 야기하게 되는 문제가 있다.
- <35> 마지막으로, 완성된 복층 분말소결 공구부품인 커터(1)의 제2 연질 금속층에는 장착구멍 또는 나사결합부(30)를 형성하여 산업용공구에 부착하거나, 제2 연질 금속층의 장착부를 산업용공구에 용접에 의하여 부착한다.
- <36> 도2 내지 도4에는 상술한 복층 분말소결 공구부품의 제조방법과 동일한 방법으로 제조될 수 있는 다양한 형태의 공구부품 예를 도시한다.
- <37> 도2는 복층 분말소결 공구부품으로서의 가위날(2)을 도시하며, 도3은 캠플레이트(3)를 도4는 원형 회전칼(4)을 각각 도시한다.

<38> 상기 도2 내지 도4에서는 도1에 실시예와 동일한 부분에 대하여 동일한 참조번호를 붙였으며, 상기 도2 내지 도4의 실시예에 각각 도시된 제1 초경질 금속층(10)과 제2 연질 금속층(20)은 도1에 실시예에서 설명한 방법과 동일한 방법 및 조성으로 제조된다.

<39> 본 명세서 및 도면에서는 본 발명에 따른 복층 분말소결 공구부품의 제조방법에 의하여 제조된 공구부품의 예로서 커터(1), 가위날(2), 캠플레이트(3) 및 원형회전칼(4) 등을 예시적으로 설명하였으나, 본 발명이 이들 부품형상에 국한되는 것은 아니며, 당업자라면 본 발명에 개시된 복층 분말소결 공구부품의 제조방법에 따라 필요한 용도에 맞게 공구부품의 형상을 다양하게 변형 실시할 수 있을 것이라는 것을 명확히 이해할 것이다.

【발명의 효과】

<40> 상기한 본 발명의 복층 분말소결 공구부품 및 그 제조방법에 따르면, 복층으로 구성된 공구부품의 제1 초경질 금속층의 내마모성과 제2연질 금속층의 부착성을 동시에 양립시킬 수 있는 이점이 있다.

<41> 또한, 본 발명에 따른 복층 분말소결 공구부품에 따르면, 제1 초경질 금속층과 제2 연질 금속층에 공통적으로 사용되는 티탄 또는 티탄합금분말이 공구부품의 성형소결시에 상호 강하게 결합하여 일체화되므로 복층으로 구성된 공구부품의 층간이 분리되는 일이 없게 되며, 종래의 철계금속으로 된 공구부품에 비하여 경량화된 공구부품을 제조할 수 있다는 이점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

분말 프레스 성형소결법에 의해 복층으로 형성되는 공구부품으로서,

탄화바나듐분말 20~90중량%와 순티탄분말 또는 티탄합금성분을 60%이상 포함하는 티탄 합금분말 10~80중량%로 이루어져 합계 100중량%로 되며 소정의 고경도를 가지는 제1 초경질 금속층과

장착부를 가지며 상기 순티탄분말 또는 상기 티탄합금분말 100중량%로 이루어지는 제2 연질 금속층을 포함하며,

상기 제1 초경질 금속층 및 제2 연질 금속층의 상기 금속분말을 일체로 프레스성형하고, 소정 온도에서 소결하여 이루어진 것을 특징으로 하는 복층 분말소결 공구부품.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 제1 초경질 금속층과 상기 제2 연질 금속층에 대하여 각각 2~10중량%의 코발트 분말을 더 첨가하여 이루어진 것을 특징으로 하는 복층 분말소결 공구부품.

【청구항 3】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 초경질 금속층 HRA 70 내지 95이하, 상기 제2 연질 금속층은 HRA 70이하의 경도를 갖는 것을 특징으로 하는 복층 분말소결 공구부품.

【청구항 4】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 소정온도는 1500℃ 이하인 것을 특징으로 하는 복층 분말소결 공구부품.

【청구항 5】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제2 연질 금속층의 상기 장착부는 용접 또는 나사결합에 의하여 산업용 공구에 부착되는 것을 특징으로 하는 복층 분말소결 공구부품.

【청구항 6】

분말 프레스 성형소결법에 의해 복층으로 형성되는 공구부품을 제조하는 방법으로서,

탄화바나듐분말 20~90중량%와 순티탄분말 또는 티탄합금성분을 60%이상 포함하는 티탄 합금분말 10~80중량%로 이루어져 합계 100중량%로 되며 소정의 고경도를 가지는 제1 초경질 금속층을 형성하는 단계;

장착부를 가지며 상기 순티탄분말 또는 상기 티탄합금분말 100중량%로 이루어지는 제2 연질 금속층을 형성하는 단계; 및

상기 제1 초경질 금속층 및 제2 연질 금속층을 성형금형 내에 충전하여 일체로 프레스 성형하고, 소정 온도에서 소결하는 단계를 포함하는 복층 분말소결 공구부품의 제조방법.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 제1 초경질 금속층과 상기 제2 연질 금속층에 대하여 각각 2~10중량%의 코발트 분말을 첨가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복층 분말소결 공구부품의 제조방법.

【청구항 8】

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 제1 초경질 금속층은 HRA70 내지 95이하, 상기 제2 연질 금속층은 HRA70이하의 경도를 갖는 것을 특징으로 하는 복층 분말소결 공구부품의 제조방법.

【청구항 9】

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 소정온도는 1500℃이하인 것을 특징으로 하는 복층 분말소결 공구부품의 제조방법.

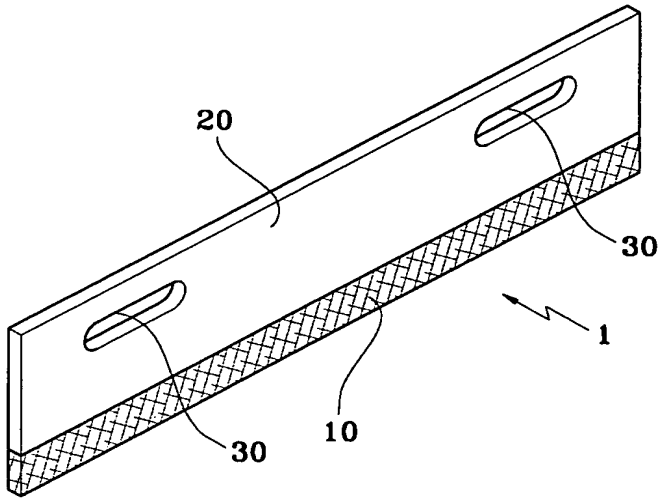
【청구항 10】

제6항 또는 제7항에 있어서,

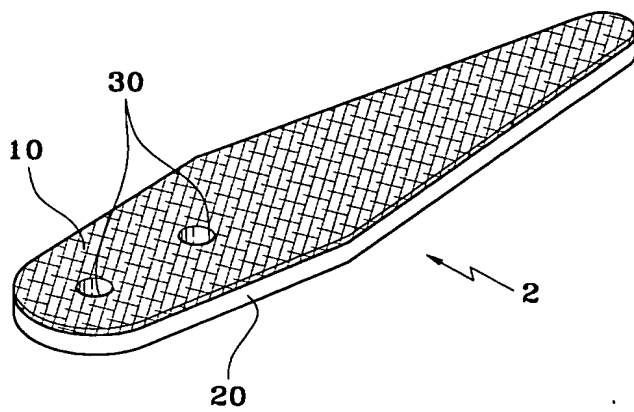
상기 제2 연질 금속층의 상기 장착부는 용접 또는 나사결합에 의하여 산업용 공구에 부착되는 것을 특징으로 하는 복층 분말소결 공구부품의 제조방법.

【도면】

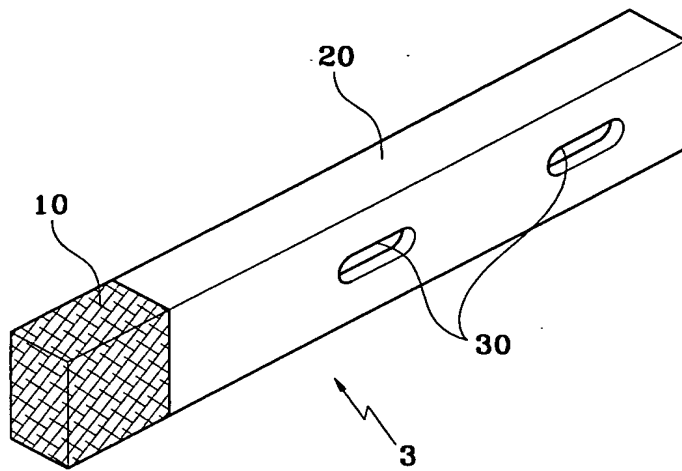
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

